

長崎豪雨時の全壊住宅在宅者について

——その1 災害の種類と人的被害——

花井 徳 寶*

Damages of Residents During
the Nagasaki Heavy Rain of July 23, 1982

Tokuhou HANAI

A questionnaire type survey was conducted among Nagasaki city residents at home on the day a disaster caused by heavy rain occurred, and whose homes had been completely destroyed. And real conditions of damages to the above mentioned people are intended to explain through a quantification theory.

It is concluded as follows.

- (1) Mortality from geological hazards and floods is about 20%.
- (2) In babies, little children, and the aged, who are called the weak during disasters, mortality from geological hazards and floods, (28%) is comparatively high. This rate of people from 10 to 74 years old increases linearly with their age.
- (3) The rate difference between a geological hazard and a flood, 18%, is large.
- (4) Though the evacuation rate out of geological hazards, 21%, is low, an evacuation is effective for the reduction of mortality.
- (5) It seems that geological hazards having caused great numbers of residents to be killed had not been recognized sufficiently on that night by home dwellers and public agencies in Nagasaki city; and most of the former had not made ready for evacuation from geological hazards, before the disaster.

Accordingly, it is necessary to make preparations for a consistent system of disaster prevention, which includes risk analysis for geological hazards; a notice to home dwellers of less vulnerable land as a refuge-place, and of less vulnerable zones as escape-routes; reinforcement against geological hazards in more dangerous places along escape-routes; an emergent notification system of information relating to heavy rain, refuge instruction, etc.

1. はじめに

1982年7月23日夕刻より、長崎県は豪雨に襲われ、死者・行方不明者299名を出すなど多くの被害が発生した^{1),2),3)}。そして、この大災害の直後の8月1日から2日にかけての台風10号で三重県24名、奈良県13名の死者・行方不明者など、人的被害の合計は81名に達した^{4),5)}。また、同月3日から4日、さらに、9月11日から12日にかけての風水害による被害も加わった。その

ため、この年は、風水害による死者・行方不明者が494名に達し、公的被害統計のみで総額が1兆8千億円を越えるなど、1965年以降では最大の風水害年になった⁴⁾。このような大災害に対して、被害状況、組織・住民の対応などについて、各種機関・大学などで調査研究が行われたが、人的被害に関連する報告は、多くはないようである^{6),7),8)}。

一般的には、豪雨による土砂崩壊から人的被害を防ぐには避難が重要であると以前より指摘されているが、

*建築学科助教授
1988年8月31日受付

がけ崩れ災害地の調査における発生前の避難率は10%程度に過ぎなく⁹⁾、大雨警報が早く発令された本豪雨の災害発生前の避難率も16%に過ぎない¹⁰⁾。このような避難率の低さは、「避難指示、避難命令さえ出せば、住民が避難する」と想定する防災計画の甘さ、あるいは、災害環境の脆弱さに対する住民意識の欠如を露呈したものと考えざるを得ない。

それゆえ、本研究は、人的被害に関する実態調査を行って、全壊した家屋内に在宅し、人命に重大な影響があったと想定される人々の被害実態を把握し、このような人々の被害と対応行動から今後の防災対策に役立つ要因を見つけることを目的とした。

2. 調査方法

調査は長崎市に限定し、市で集計された建築物被害リスト¹¹⁾に掲載された世帯を対象とした。このリストには、全壊建物として447棟が掲載されたが、そのうち住宅は398棟である。調査は、まず、リストの住所を頼りに現地に赴き、住宅の被害とその原因をチェックする。ここで、筆者のいう全壊住宅は市の基準と若干異なる。というのは、調査時点は災害後約1年を経っており、被害住宅は修理がほぼ完了していたり、新築されたものもあって、市の基準にそったチェックができないからである。そこで、住宅が災害後もそのまま放置されていた場合には、土砂の流入・堆積で完全に倒壊し、1階の柱の半数以上が折損したものを、跡地が更地となって災害後撤去されたままのものを全壊としている。災害時とほぼ同じ位置に新築された、あるいは、

新築中の住宅の場合には、回答者から建て替え理由が全壊であることを確かめている。

調査は、1983年6月から10にかけて面接法により災害時に在宅していた主婦から回答を得ている。主婦が死亡、入院加療などで留守の場合には災害時の在宅者(主として、世帯主)、あるいは、独居世帯の場合には世帯主本人から回答を得ている。

なお、調査項目の概要は、①被災当時の住所、現住所、居住年数 ②災害の被災経験と避難経験 その有無、経験者、経験場所と日時 ③回答者と世帯構成員 その性別、年令、在宅の有無、被害程度、災害時の避難の有無 ④避難命令 その有無、命令の入手先 ⑤避難 その決断者、理由、避難時刻、避難先と選択理由、避難経路と選択理由 ⑥被災時刻 ⑦フリーアンサー などからなっている。

3. 調査結果

(1) 長崎市による集計と調査数

表1に長崎市による集計と調査数の一部を示す。文献12)によると市の集計は、全壊建物447棟に居住している世帯数が463である。死者が発生した世帯は、半壊建物の場合も含めて158世帯である。また、死者・行方不明者(以下では死者と一括して表現する)は262名で、そのうち土砂災害(山崩れ・がけ崩れ・土石流)による死者は230名、水死者(流出者)は32名である。土砂災害による死者が88%を占める。重傷者は13名、軽傷者は745名である。なお、市総務課の説明によると各地から寄せられた義援金を見舞い金として配分した際の

表1 町丁目別調査世帯数

町 名	市による集計			調 査 数				
	全壊住宅数	死者	重傷者	調査できた世帯数	家族人数	在宅者数	死者	重傷者
川 平 町	40	34	8	21	96	79	32	6
芒 塚 町	23	15	1	17	62	50	11	1
田 中 町	24	9	4	18	80	72	8	3
東 町	19	15	3	13	64	54	11	3
本 河 内 町	19	25	3	13	47	40	20	3
上 戸 石 町	15	15	0	12	61	57	19	0
平 間 町	14	8	4	10	42	34	7	2
鳴 滝 町	12	25	3	9	27	31	23	2
川 内 町	10	8	1	6	32	27	0	1
木 場 町	8	7	1	5	14	13	7	1
戸 町	6	7	4	5	21	21	6	1
昭 和 町	7	6	1	4	15	12	4	0
滑 石 町	1	7	3	2	6	6	4	0
宿 町	12	5	0	11	41	32	11	0
三 川 町	12	5	1	6	20	20	1	0
西山台2丁目	3	2	0	2	8	4	2	0
そ の 他	173	69	50	121	462	380	24	27
合 計	398	262	87	275	1098	932	190	50

なお、市による集計は、全壊住宅数が参考文献11) 死者数が参考文献12) を、重傷者数が市総務課からの入手資料を参考にしている

重傷者数は87名であり、その時の見舞い金配分の基準は7月24日17時までに入院し、かつその入院加療日数が三週間以上である旨の医師の診断書を提出した者となっている。恐らく、重傷者数は公表の13名¹²⁾よりもこの87名がより実数に近いであろう。そして、担当者の転勤・配転等が原因とされたが、86名分の資料を入手できた。市の資料では死者は死者発生世帯の現住所で、重傷者は被災場所の住所で整理されていたので、表-1ではこれにならう。そして、重傷者のうち被災場所の不明な1名は、この表ではその他に含めている。

本調査の結果、市の資料では全壊と認定されていても本報告の全壊基準に当てはまらない土砂の搬出、柱の取り替え補強、修理などで復旧した住宅のあることが判明し、基準とする全壊住宅に居住していた世帯数は342となる。面接による回答数は270で、遠方に転居したために聞き取り不可能であった被害世帯17に対しては調査用紙を郵送し、そのうち5世帯から回答を得たので、回収率は約80%となる。なお、この275の回答の中には、一家全員死亡世帯が1例含まれている。このケースと、両親が死亡し、子供のみが残された世帯(1例)については、親類もしくは近隣の居住者から回答を得ている。回答者の属性は、女性回答者228名、

その平均年齢47.2才(標準偏差14.0)、男性回答者42名、その平均年齢46.0才(標準偏差16.6)である。

調査した世帯数は275で、このうち84世帯で死者が発生し、死者が発生していない世帯(以下では、その他の世帯と表現する)は191である。調査した世帯の31%で死者が発生している。前述のように本報告での基準の全壊住家に居住していた世帯は342で、そのうち死者が発生したのは96世帯、28%であるから、調査世帯では死者が発生した世帯の率がやや高くなっている。表-1に示すように、調査できた275世帯の家族数は1098名、そのうち、災害時の在宅者総数は932名である。なお、在宅者の中には、家族以外の、たまたま客として滞在していた人と避難してきた人の計56名が含まれている。在宅者は932名のうち190名が死亡しているので死者率は約20%である。

また、市街化区域を縦線のハッチングパターンで示し、土砂災害で住宅が全壊し、在宅者が死亡した地点に●印を付けると、図-1のようになる。この図によると、市街化区域周辺に死者発生地が分布しているといえる。このことは、岡林等⁶⁾の指摘とも一致する。



図-1 土砂災害による死者発生地

(2) 全壊住宅の災害種類別にみた被害状況

災害の種類には、土石流や斜面崩壊からなる土砂災害と、河岸洗掘や出水からなる洪水災害とがある。災害種類と被災してから約1年後の('83年

6月から10月における)居住地との関係を、表-2に示す。ただし、土石流により同居の家族を含み一家全員が死亡した世帯を除いている。

表2 災害種類別にみた調査時点現在の居住地

調査時点 現在の 居住地	土 石 流			斜 面 崩 壊			洗 掘 出 水			合計
	死者発生世帯	その他の世帯	小計	死者発生世帯	その他の世帯	小計	死者発生世帯	その他の世帯	小計	
現 地	16	43	59	20	44	64	1	14	15	138
市内移転	20	29	49	23	49	72	1	5	6	127
市外移転	2	2	4	0	4	4	0	1	1	9
合 計	38	74	112	43	97	140	2	20	22	274

注) その他の世帯とは住宅が全壊したにもかかわらず死者が発生しなかった世帯

土石流の場合には112世帯中59世帯、53%が、斜面崩壊の場合には、46%が、洗掘や出水の場合には、68%が、被災現地に居住しており、かなりの高率である。そして、災害の種類(土石流・斜面崩壊・洗掘出水：3分類)と現在の居住地(現地・市内に移転・市外に移転：3分類)との3×3のクロス集計表を作り、この分類の有意性を検定したところ¹³⁾、統計量は4.6となり、 χ^2 分布による自由度4の上側確率は0.34と水準0.05より大きくなるので、有意な差がない(n.s.)。これを $\{\chi^2: p^*(4.6; 4)=0.34>0.05\}$ と表す。すなわち、調査時点現在では、災害の種類によらず居住地の変更状況には差異が少ないといえる。さらに、災害の種類を土砂災害(土石流・斜面崩壊)と洪水災害(洗掘・出水)とに分類しても、 $\{\chi^2: p^*(3.4; 2)=0.19>0.05\}$ と0.05より大きくなるので、やはり、有意な差がない(n.s.)といえる。なお、現地というのは、同一敷地内に住家を再建した世帯、同一地区内に移転した世帯を意味するので、ごく一部を除けば全壊した家屋と全く同じ位置に新しい家屋が再建されているわけではない。死者を出しているにもかかわらず被災地に現在も居住している世帯が、37例(138世帯の27%)ある。被害を受けた土地に現在も居住している理由は全世帯に聞いていないので集計できないが、他に土地がない、仕事の都合で移転できない、という答えが多かった。

表-3に居住年数と災害種類別の人的被害発生

状況を示す。この表で示すのは、被災地での居住年数(調査世帯構成員の中で最も長く居住している人の年数)が判明した261世帯である(以下の表では回答が不明の場合には集計から除くことにする)。ここで、居住年数(0～5, 6～10, 11～15, 16～20, 21～25, 26～50, 51年以上)と土砂災害(土石流・斜面崩壊)による人的被害状況(死者発生・その他の世帯)のクロス集計表を作り、統計量を計算すると $\{\chi^2: p^*(0.33; 6)=0.999>0.05\}$ となっており、有意な差がない。よって、特定の居住年数区分で土砂災害による人的被害がとくに多いとはいえない。また、土砂災害の他に洪水災害を含めた場合の居住年数(0～10, 11～25, 26年以上)と人的被害状況(死者発生・その他の世帯)のクロス集計表でも、統計量は $\{\chi^2: p^*(0.099; 2)=0.951>0.05\}$ となっており、有意な差がない。したがって、土砂災害の他に洪水災害を含めても前述の結果(特定の居住年数区分で人的被害が集中したとはいえない)は変わらないと言える。また、災害の種類別によらない場合の住宅の被害は、居住年数0～5年が37世帯(14%)、6～10年が36世帯(14%)と両者で4分の1以上になり、さらに、11～15年の28世帯を加えれば39%となっており、居住年数の短い世帯の占める割合が高いようにみえる。しかし、市全体の世帯について居住年数の資料がないので、居住年数の短い世帯が集中して被害を蒙ったとはいえない。そして、居住年数51年以上は26%を占めるし、26年以上と

すれば、約50%となるなど、むしろ居住年数の長い世帯の占める割合が大きいようである。

表一 4 に被災時在宅者の災害種類別死傷状況を

示した。土石流による全壊住宅の在宅者は417名で、うち94名、23%が死亡している。斜面崩壊の場合は21%である。

表 3 災害種類別の居住年数と人的被害発生状況

居住年数	土 石 流			斜 面 崩 壊			洗 掘 出 水			合計
	死者発生世帯	その他の世帯	小計	死者発生世帯	その他の世帯	小計	死者発生世帯	その他の世帯	小計	
0～5	0	7	7	9	19	28	0	2	2	37
6～10	7	12	19	2	11	13	0	4	4	36
11～15	5	9	14	6	7	13	0	1	1	28
16～20	1	3	4	3	8	11	0	2	2	17
21～25	2	5	7	0	2	2	0	4	4	13
26～30	5	5	10	3	6	9	1	1	2	21
31～40	3	7	10	1	10	11	1	2	3	24
41～50	3	3	6	2	9	11	0	1	1	18
51以上	10	22	32	11	21	32	0	3	3	67
合計	36	73	109	37	93	130	2	20	22	261

表 4 被災時在宅者の災害種類別被害状況

種 類	死亡(%)	重傷(%)	軽傷(%)	無傷(%)	計
土 石 流	94(23)	25(6.0)	33(7.9)	265(64)	417
斜面崩壊	93(21)	24(5.5)	33(7.5)	290(66)	440
洗掘出水	3(4)	1(1)	5(7)	66(88)	75
計	190(20)	50(5.4)	71(7.6)	621(67)	932

$p^* < 0.01$

これらは土砂災害の恐ろしさを示す数字と言える。とくに、土砂災害が大規模に発生している場合には、表一 1 から読み取れるように死者率は著しく高くなる。たとえば、川平町 ($32 \div 79 \times 100 = 41\%$)、本河内町 (50%)、鳴滝町 (74%) などはその例である。また、大規模な土砂崩壊に発達しなかったケースでも、土砂に直撃されている場合には死者率が高くなる。一方、河岸洗掘や出水(洪水災害)により住宅が全壊している場合には、在宅者75名中3名(4%)が死亡しており、その率は土砂災害に比して著しく低い。豪雨災害の種類別(土砂災害・洪水災害)と人的被害状況(死亡者・死亡者以外のその他)との 2×2 のクロス表を作り、統計量を計算すると $\{\chi^2: p^*(3.9; 1) = 0.049 < 0.05\}$ となっており、有意な差がある(表一 4 の 3×4 の場合を計算すると、 $p^* < 0.01$ となる)。すなわち、災害原因によって死者の発生は大きく異なるといえる。これは、長崎市の急流な河川の場合でさえ、洪水災害では、土砂災害のように建

築物が一瞬にして破壊されるわけではないので、避難する時間的余裕があったためと理解される。

したがって、災害時の避難行動や人的被害を考察する場合には、土砂災害と洪水災害とを同じに扱えないといえる。

(3) 土砂災害による人的被害状況

被災者の質的条件は人的被害軽減の対策立案のために参考となると思われるので、被害者の年齢構成および性別についても検討を加える。土砂災害による全壊家屋居住者857名のうち、年齢不詳の9名を除いた848名について人的被害状況を年齢別、性別に集計して、結果を表一 5 と図一 2 に示す。

被害程度別によらない場合の性別(男・女)と年齢区分(0～4才・5～9才・……・75才以上)とのクロス表を作り、統計量を計算すると $\{\chi^2: p^*(18.5; 9) = 0.029 < 0.05\}$ と有意な差がある。これは、20～74才で特に女性の在宅者数が多かったということである。災害当時自宅に不在だった

家族数を20才以上の各年令で求めると、20～29才で男性25名、女性8名、30～29才で男性12名、女性1名、40～49才で男性15名、女性2名、50から64才で男性14名、女性3名、65～74才で男性5名であり、これらを加味した場合での統計量は $\{\chi^2: p^*(0.47; 9)=0.9999>0.05\}$ となって、有意な

差がみられない。そこで、調査地域における家族構成上の20～74才の男女差は少ないといえる。このことは、市内で被害の発生し始める7時から8時頃に、会社からの帰宅途中を含めて、残業、緊急呼び出し、消防団の非常召集などで自宅に不在の男性が多かったことを反映している。

表5 被災時在宅者の年令別・性別被害状況

年 令	死 亡		重 傷		軽 傷		無 傷		計	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
0～4	8	11	1	1	1	3	15	10	25	25
5～9	5	2	0	1	2	1	24	13	31	17
10～14	3	6	2	0	3	1	37	25	45	32
15～19	5	7	4	0	5	1	27	33	41	41
20～29	7	11	2	6	4	3	31	36	44	56
30～39	6	15	2	5	3	4	25	35	36	59
40～49	10	15	2	5	7	3	30	50	49	73
50～64	14	29	7	3	7	10	37	49	65	91
65～74	5	13	3	2	2	3	20	25	30	43
75以上	5	9	2	1	1	1	13	13	21	24
計	68	118	25	24	35	30	259	289	387	461

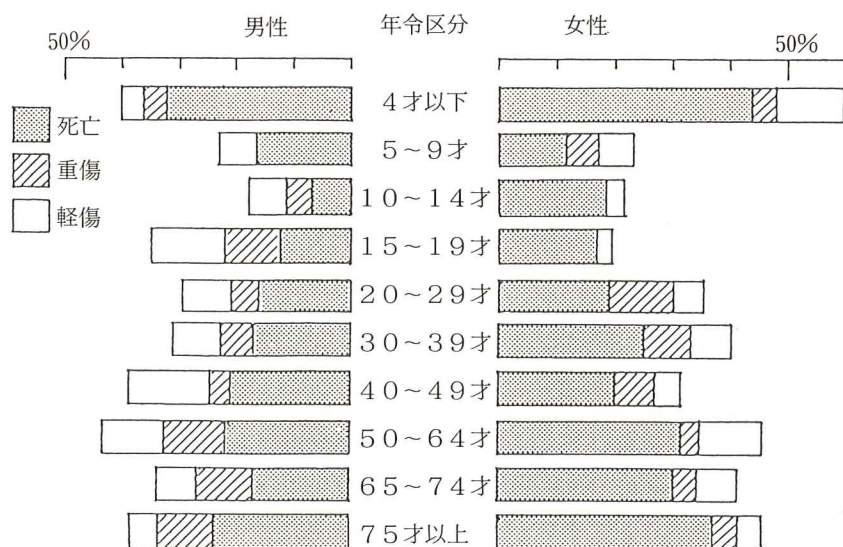


図-2 年令別・性別人的被害率

また、図-2、表-5での5～9才以外の年令区分で、女性の死者率が男性よりも1～14%高い。10才以上の死者率では、男性が17%、女性は25%

となり、女性の死亡率は男性の死者率の約1.5倍となる。とくに、女性の死者率は50才以上では30%を越える。年令10才以上の場合について、性別

(男・女)と人的被害状況〔死者・死者以外のその他(重傷者・軽傷者・無傷の者)〕とのクロス表を作り、統計量を計算すると $\{\chi^2: p^*(7.4; 1) = 0.0067 < 0.05\}$ となっており、有意な差がある。すなわち、性別による死者発生の違いは大きいといえよう(10才以上)。

前述のように、年齢区分による人的被害状況の違いは大きいといえるので、10才以上74才以内に於ける死者率と年齢区分の中央値(これを中央年齢と呼ぶ)との関係を最小二乗法で求めると、(死者率) $= 0.24 \times (\text{中央年齢}) + 11$ の関係があり、F検定による誤差の確率は0.005(データ数7, 検定量23)と極めて小さく、年齢が増えると死者率の増える傾向はほぼ比例関係にあるといえよう。

つぎに、0～4才の乳幼児の死者率は男児32%、女児44%と高く、さらに、マクロにみれば全体として男性・女性ともに年齢が高くなるにしたがって死者率が高くなっている。このことは、フリーアンサーの「小さい子供(1才男子・4才女子)がいるので、避難できず様子を見ているうちに家族全員が被害にあった」、「息子が(足の悪い88才の)父親をおぶって避難しようとしたが家族三人共土砂に押し流され、父親が死亡した」での、乳幼児・老人のいる世帯の被害にも現われている。

しかし、0～4才(乳幼児)の死者率が特に高く、男女差も大きい。乳幼児で男女差がでるはずがないので、災害当時のことを調べると、この乳幼児の中には、出産や避難のために母親と一緒に実家に身を寄せていた例が含まれ、しかも、避難先で集計されている。この実家には、家族ぐるみが1, 妊婦のみが1, 婦人・子供が9組あって、0～4才には男児6名、女児5名が含まれており、

たまたま土砂災害に遭遇して婦人6名、0～4才の男児2名、女児3名が死亡している。これらを考慮して、自宅にいた0～4才時の人数を数えると、その小計は男児 $25 - 6 = 19$ 名、女児 $25 - 5 = 20$ 名であり、死者は男児 $8 - 2 = 6$ 名、女児 $11 - 3 = 8$ 名となる。そうすると、自宅に在宅していた0～4才の乳幼児の死者率は、男児32%、女児40%となり、やはり高率であるが、表一5、図一2より低くなる。0～4才の(男・女)と(死者・死者以外のその他)での統計量は $\{\chi^2: p^*(0.34; 1) = 0.56 > 0.05\}$ となるので、男女差はなくなる。実家は比較的居住年数の長い世帯が多く、幼児を世話する大人も多いはずであり、そこで被災して死亡率が高まるのは、幼児の保護行動さえ著しく不十分にしか起こせなかったことを窺わせる。まさに、近來稀にみる豪雨であったことを端的に物語るものであろう。

(4) 避難していた世帯の行動

表一6に死者の発生状況とその関連要因を示す。

この表によると、住宅が土砂崩壊により全壊する以前に、在宅者全員が避難していた9世帯、17%で死者が発生している。この数値はかなり高いものと見なければならない。なお、この避難世帯には、避難が完了していない避難途中の2世帯が含まれている。そして、(避難した・避難しなかった世帯)と(死者発生・その他の世帯)とのクロス表では、 $\{\chi^2: p^*(4.65; 1) = 0.032 < 0.05\}$ となっており、避難の有効性が指摘できる。また、8名の消防団員もしくは消防団協力者が死亡していること¹²⁾は、当夜の状況がいかに厳しいものであったかを物語っている。

表6 死者の発生状況とその関連要因

被害状況	過去の被害経験		過去の避難経験		避難時のリーダー		避難勧告		避難状況		
	有	無	有	無	有	無	有	無	全員した	しなかった	一部がした
死者発生世帯(%)	5 (14)	73 (34)	2 (29)	76 (31)	57 (30)	21 (38)	6 (21)	69 (33)	9 (17)	68 (35)	2 (67)
その他の世帯(%)	31 (86)	140 (66)	5 (71)	166 (69)	136 (71)	35 (63)	23 (79)	141 (67)	43 (83)	127 (65)	1 (33)
計	36	213	7	242	193	56	29	210	52	195	3
	p* < 0.05		n. s.		n. s.		n. s.		p* < 0.05		

被害経験は、長崎豪雨以前に物的被害あるいは人的被害を蒙ったことを意味する。表一6における被害経験（あり・なし）と（死者発生・その他の世帯）では、 $\{\chi^2: p^*(5.34; 1)=0.021<0.05\}$ と有意になり、被害経験ありは人的被害の軽減に有効に作用したといえる。また、表一7に避難状況といくつかの要因との関係を示すが、この表の被害経験（あり・なし）と避難状況（全員避難した・しなかった）では、 $\{\chi^2: p^*(1.18; 1)=0.28>0.05\}$ であり（n. s.）、避難行動に有効とならない。過去に経験があれば災害時に適切に対応しやすく、人的被害の軽減が可能と考えられ、その通りとなったが、避難行動をおこしたとの結果にはなっていない。また、災害事後の退避行動理由を整理すると、急激な出水（土石流19例、斜面崩壊10例）や、表面土砂の滑落に伴う音（1例ずつ）のいわゆる前兆現象の回答があった。この直後に退避行動をとった場合には、世帯単位での死者発生率が16%、前述の災害発生前に避難した世帯の17%とほぼ同じである。つぎに、2度にわたって崩壊（1例ずつ）とするものがあり、斜面崩壊の1例では死者が発生している。最後のは、前兆現象などがあっても気がつかなかったのかもしれないが、土砂が流入すれば死者率は38%と高い。そして、避難しなかった世帯のフリーアンサーでは、「実姉から諫早水害の様子を聞いていたので、（山側の）裏口から浸水してすぐに避難（を開始）した。玄関に出た時土砂で（平屋建て住宅の）軒まで埋まった。そこで、土砂の少ない下の家へ、そしてさらに、下の家へと避難した」、あるいは、台

風や諫早水害で被害を蒙ったことがある世帯では、「浸水してきたので、避難しようとした時（土砂により自宅が）崩壊した。それも二度。他のどこにも行けないので、自然に保養院に避難した」のように、過去に被害経験があっても避難せず、浸水してくるのを待ってすぐに行動を開始している。これらでは、「浸水してくる」が、危険を察知してとほぼ同じ意味に受けとられ、危険な徴候に敏感になっての行動が特徴と考えられるが、実際のところ、避難行動以外にどのような経験を生かした行動がとられたのか明確ではない。

避難勧告は、消防団員・警察署員からの避難の指示、隣人・自治会役員・マスメディアからの避難の呼び掛けがあったことをいう。表一6に（n. s.）と示すように、その統計量は $\{\chi^2: p^*(0.16; 1)=0.689>0.05\}$ と水準0.05で有意ではなく、避難勧告は人的被害の軽減に有効とならない。しかし、この中には、避難の呼び掛けがあって避難したもの、避難先で被害に遇った2世帯が含まれている。もし、この2世帯の避難先が適切でその他の世帯に分類される結果となっていれば、 $\{\chi^2: p^*(4.00; 1)=0.0455<0.05\}$ となつて、避難勧告は避難行動に有効に働くことになる。また、表一7の避難状況との関係の（避難勧告あり・なし）と（全員避難した・しなかった）では、 $\{\chi^2: p^*(16.2; 1)=0.0001<0.05\}$ と有意になり、避難に有効であったと指摘できる。しかし、避難勧告があったと答えたのは29例しかなく、調査数のほぼ10%に過ぎない。そのうち12例が消防団から、7例が隣人から、5例が自治会から避難勧告に関

表7 避難状況といくつかの要因との関係

避難状況	過去の被害経験		過去の避難経験		避難時のリーダー		避難勧告	
	有	無	有	無	有	無	有	無
全員した (%)	5 (14)	47 (22)		52 (22)	41 (21)	11 (20)	16 (55)	35 (17)
しなかった (%)	31 (86)	163 (77)	7	187 (77)	150 (78)	44 (79)	13 (45)	172 (82)
一部がした (%)		3 (1)		3 (1)	2 (1)	1 (2)		3 (1)
計	36	213	7	242	193	56	29	210

n. s.

n. s.

n. s.

P* < 0.05

わる情報を入手している。ラジオ・テレビからという回答は1例しかない。

なお、前述の過去の被害経験、リーダー、避難勧告を要因として、数号化II類で解析する。そうすると、相関比が0.066、的中率が50%をわって46%となり、分析の意味が失なわれる。この分析結果は、個別的な分析での有効な避難行動要因は

避難勧告だけであったことを反映している。他の避難行動に有効な要因には、居住地域周辺の土砂崩壊・洪水に的する環境などが挙げられよう。そこで、これらの要因をさらに加えれば、避難行動の実情はより把握しやすくなろう。

各種情報と各機関の対応を時系列的に表—8に示す。

表8 各種情報と各機関の対応要約

時間	気 象 情 報	一時間当り降雨量	ラジオ・テレビ	消防局への災害通報	適 用 欄
14:20	○彦岐・対馬地方に大雨洪水警報				15:25 大雨洪水注意報 ○県警災害警備本部、市消防局災害対策本部設置
16:50	○長崎地方に大雨洪水警報、強風雷雨波浪注意報				
17:00	○五島地方に大雨洪水警報	17:00～18:00 15mm			
8:00 18:30		18:00～19:00 27mm	○NHKニューススタジオ—災害関連ニュース—	○災害通報が入り始めるが、大瀬戸・長与・時津方面が主	
19:00 19:20 19:44		19:00～20:00 111.5mm	○NBCラジオの緊急ニュース—災害関連ニュース—	○浸水・小河川氾濫の通報	○北栄者1名(23:30 119番通報)、全消防職員、団員の非常召集。 19:30 県警全署員による警備体制
20:00 20:30 20:40 20:54	○大雨情報第一号 降雨予想と20:00現在の降雨状況	20:00～21:00 98mm	○NBCラジオ災害特別番組 ○KTNニュース・スポット—災害関連ニュース—	○河川氾濫・道路冠水・土砂崩壊・家屋の全半壊の通報相次ぐ	○芒塚 死者16 行方不明1 (20:18 119番通報)、宿 死者11 (21:40々)、一部停電。 ○川内 死者8 (22:56々)、本河内 死者23 (24日 01:31 駆け込み通報)、市・県災害対策本部設置 20:52 各所で停電、24日 0:00がピーク 県警報道機関を通じて早朝避難の呼び掛け
21:00 21:20		21:00～22:00 102mm	○NHK—災害関連ニュース— ○NBCラジオ個人の安否情報の放送翌日 17:20まで		21:30 人身事故発生の通報相次ぐ。 21:40 県知事 陸上自衛隊に災害派遣要請
22:00 22:05 22:20	○大雨情報第二号 降雨予想と21:00現在の降雨状況	22:00～23:00 61mm	22:18 NHKラジオ 個人の安否情報の放送終夜続く		○県・市に災害救助法適用 ○鳴滝 死者23 (22:17 119番通報)、 22:40 川平 死者34 (24日 01:43々)
23:00 23:30 23:35	○大雨情報第三号 降雨予想と23:00現在の降雨状況	23:00～24:00 32.5mm	○KTN県警本部から中継・スタジオからの速報翌 04:00迄		○小ヶ倉 死者1 (24日 00:20消防電話連絡)
24日		00:00～01:00 2mm	00:04 NHKテレビ 個人の安否情報の放送終夜続く		

この表によると、16時50分に長崎海洋気象台から、大雨洪水注意報、強風雷雨波浪注意報が出されたが、長崎市役所に災害対策本部が設置されたのは20時30分であったという。東京大学の調査⁸⁾によると、20時50分の停電直後に避難勧告文が作成されたが、その内容は中島川・銅座川海岸周辺の低地の洪水地域を対象としており、また、広報活動も22時前に1台の広報車を使って行われたという。一方、20時40分県警本部から出された避難の呼び掛けも21時過ぎになって放送局に伝わったが、その内容もまた低地を対象にするものであった。また、20時には河川氾濫・土砂崩壊の通報が相次いでいる。これらのことが本調査で避難勧告がなかったとする答えが90%に近いことやマスメディアからの入手が1例しかないことに反映されており、人的被害に最も影響が大きい土砂崩壊の実状は住民に把握されていなかったと推測され、情報収集と伝達の在り方に重大な教訓を残したといえる。

一方、リーダーありは、世帯主が在宅していたこと、もしくは、積極的に避難を勧めた人がいたことを意味し、避難経験ありは、過去に豪雨による被害を受けた受けないにかかわらず本豪雨より前に避難したことがあることを意味するが、表一6、7に示すようにこれらの要因は水準0.05で有意ではなく(n.s.)、人的被害の軽減と避難行動のどちらにも有効に作用しなかったといえる。

表一9に避難理由を示す。この表の調査項目に含まれていた「過去の経験」という回答が1例もない。これは前述の被害経験が避難に有効でなかったことを反映しているといえよう。この表では、「危険と思った」が一番多く、28例あり、ほぼ54%を占める。ついで、「命令・人が呼びにきて」が15例、「川の増水」が6例である。「危険と思った」は具体的内容が曖昧であるが、そのうちの12例では避難して30分以内に自宅周辺で土砂災害が発生しており、6例では30分以上経過してからと述べている。他の10例については不明である。いずれにしろ、危険な状況になったとか、何らかの被害が出始めた後か、もしくは、家族以外の人にうながされて避難している。災害事後の避難行動理由にも述べたように早くから予防的に避難している例は極めて少なく、避難の遅れが認められる。これらの対応行動は、土砂災害による被害の

実情、あるいは、この土砂災害に対する居住地域を含む周辺の危険度が認識されていなかったためと考えられ、また、対象が豪雨と異なるが、安倍等¹⁴⁾のいう避難のみきりに相当する行為を含んでいるのかもしれない。そして、この「危険と思った」、「川の増水」は自宅周辺がなんとなく危険と感じるなどとともに地域の危険度を、「命令・人が呼びにきて」は避難の呼び掛けを受け取ってと読むと、これらの要因が避難行動をとる方向に有効に作用してくると期待できる。

表9 避難理由

避難理由	死者発生世帯	その他の世帯	計
危険と思ったので	6	22	28
川の増水	1	5	6
命令・人が呼びにきて	1	14	25
過去の経験	0	0	0
ガスもれ	0	1	1
じっとしていられなかった	1	1	2
計	9	43	52

n. s.

表一10に避難先、表一11に避難先・避難ルート
の決定状況を集計した。表一10の避難先では、近所の家と親類の家が36例でほぼ70%を占める。これは、表一11の「避難先、避難ルートをその時自分で決めた」から読み取れるように、避難先を決めていなかったとの回答とよく対応している。また、死者発生世帯は、避難途中が2例、避難先の近所の家・親類の家が7例である。7例のうち1例は避難後屋外へ様子を見に出て死亡したものである。6例は避難完了後被災している。しかも、前述のように、この中には避難を呼び掛けられて行動した2例を含んでいる。これらは、避難先についての配慮が十分になされていなかったことを示すものであり、フリーアンサーの「最初すぐ隣の家に避難、そこも危険となったので、転々と避難先を変えた」とも調和する。

表10 避難先

避難先	死者発生世帯	その他の世帯	計
近所の家	6	19	25
親類の家	1	10	11
車庫納家	0	2	2
高台	0	1	1
公民館	0	8	8
寺	0	2	2
中学校	0	1	1
避難途中	2	0	2
計	9	43	52

n. s.

表11 避難先と避難ルートの決定状況

決 定 状 況	避 難 先			避 難 ル ー ト		
	死者発生世帯	その他の世帯	計	死者発生世帯	その他の世帯	計
場所・道順が決めてあった	0	3	3	0	1	1
そのとき自分で決めた	7	33	40	7	37	44
そのとき人に命令された	0	2	2	0	0	0
近所の人と話し合って決めた	0	5	5	0	5	5
計	7	43	50	7	43	50

n. s.

n. s.

土砂災害を蒙った鳴滝・芒塚地区の調査¹⁵⁾でも、地区別に有意な差があって被害を蒙った世帯の避難率は鳴滝11%、芒塚21%となるが、その避難世帯の避難先は地区別に有意な差がなく隣近所の家が67%である。そして、洪水災害地の住民を対象とした東京大学の調査⁸⁾でも、避難者の合計は13.1%にすぎず、そのうちの9.9%(避難者のほぼ75%)は、近所の建物もしくは親戚や知人の家へ避難しているという。洪水被害の場合には、自宅にいたほうが安全であるとか、避難するほうが危険という考え方もあるが避難についての準備が前もってなされていなかったのは事実であろう。そして、予防的避難が極めて少ない現状は避難勧告等のソフトの限界をも示しているともいえる。

したがって、災害時の適切な避難行動には、土砂災害に対する居住地域内の危険度評価、この危険性が相対的に低いと想定される避難先、避難ルートについての日常時からの周知徹底と、危険度が高いと想定される避難先、避難ルートでは崩土防御壁の建設による確保が必要であろう。

4. ま と め

以上結論的内容を要約すれば、次のようになる。

- (1) 土砂災害による全壊住宅の在宅者の死者率は約20%となる
- (2) 豪雨災害の種類別(土砂災害・洪水災害)によって死者の発生は大きく異なる
- (3) 土砂災害では、災害弱者といわれる乳幼児、老令者、女性の死者率が相対的に高い
- (4) そして、10才以上では、全体として男性・女性ともに年令が高くなるにしたがい死者率が高くなる

(5) 避難率は低い、土砂災害による人的被害の軽減には避難が有効である。

(6) 人的被害に最も影響の大きい土砂崩壊の実状は把握されておらず、避難についての準備も前もってなされていなかったようである。

以上により、人的被害軽減のためには、土砂災害に対する地域の危険度評価を行い、この危険度が相対的に低いと想定される避難先、避難ルートについての日常時からの周知徹底と、危険度の高い避難先・避難経路における崩土防御壁の構築、および、平常時の避難訓練による備えのほか、緊急時の情報伝達手法の検討など、ハードからソフトに到る一貫した体制により備える必要がある。

謝 辞

大きな被害を受けたにもかかわらず、調査に御協力頂いた回答者の方々、調査、データ整理等に協力して頂いた岩永成彦氏、植田健一郎氏、亀田克己氏、瀬川伸明氏、戸田八州男氏、植生政浩氏、山下要司氏に感謝したい。そして、本報告をまとめるにあたって、終始懇切に御指導して頂いた東京都立大学都市研究センター望月利男博士、同理学部松田磐余博士に感謝したい。

参 考 文 献

- 1) 長崎海洋気象台：「降雨記録原簿」，1982年
- 2) 長崎県土木部編：「7・23長崎大水害誌」，長崎県土木部砂防課，1983年
- 3) 東京天文台編：「理科年表」，第60冊，1987年
- 4) 高橋裕編：「台風10号による災害とその社会への影響に関する調査研究報告書」，昭和57年度文部省科学

- 研究費自然災害特別研究, 1983年
- 5) 科学技術庁資源調査所: 「昭和57年7月豪雨および同年の台風10号に伴う水害が残した数訓」, 資料第109号, 1983年
- 6) 岡林隆敏・高橋和雄: 「人的被害・災害情報の伝達」, 昭和57年長崎豪雨による災害の調査報告書, 1982年
- 7) 東京大学新聞研究所「災害と情報」研究班: 「1982年7月長崎水害における組織の対応」— 情報伝達を中心として—, 1983年
- 8) 東京大学新聞研究所「災害と情報」研究班: 「『1982年7月長崎水害』における住民の対応」, 1984年
- 9) 千葉県: 「昭和46年9月6日～7日秋雨前線ならびに台風25号によるがけくずれ調査報告書」, 1972年
- 10) 今本博健・石垣泰輔・大年邦雄: 「昭57. 7 長崎水害における避難行動選択への影響要素について」, 自然災害科学 3-1, 1984年
- 11) 長崎市役所: 「7. 23 長崎大水害建築物被害状況調査一覧表」, 1982年
- 12) 長崎市大水害編さん委員会: 「長崎市7. 23大水害誌」, 長崎市役所, 1984年
- 13) J. L. フライス著, 佐久間昭訳: 「計数データの統計学」, 東京大学出版会, 1975年
- 14) 阿倍北夫・秋本律郎: 「都市災害の科学」, 有斐閣選書, 1982年
- 15) 花井徳寶・望月利男・若林佳史: 「1982年長崎豪雨災害時の人間行動」——鳴滝・芒塚地区について——, 総合都市研究 第30号, 1987年